

UNIVERSITATEA DIN BACĂU
FACULTATEA DE INGINERIE

POPA SORIN EUGEN

REȚELE DE CALCULATOARE LOCALE

note de curs și aplicații
pentru studenții Facultății de Inginerie



Editura Alma Mater
Universitatea din Bacău

2007

Cuprins

CUVÂNT ÎNAINTE

1. RECAPITULAREA NOȚIUNILOR DE BAZĂ	5
1.1. ADRESAREA IP.....	5
1.1.1. Generalități.....	5
1.1.2. Subnetting.....	6
1.2. DEFINIREA SUBRETELELOR.....	6
1.2.1. VLSM - Variable Length Subnet Masks.....	8
1.2.2. CIDR - Classless Inter-Domain Routing.....	9
1.2.3. Adrese private.....	10
2. INTRODUCERE ÎN ROUTERE	11
2.1. PARTEA HARDWARE A ROUTERELOR.....	11
2.1.1. Componentele interne ale routerului.....	11
2.1.2. Portul consolă.....	13
2.1.3. Conectarea interfețelor LAN.....	14
2.1.4. Conectarea interfețelor WAN.....	14
2.2. FUNCȚIONAREA ROUTER-ELOR.....	15
2.2.1. Modurile interfeței utilizator.....	15
2.2.2. Moduri de operare ale sistemului de operare IOS Cisco.....	16
2.2.3. Procesul de pornire al routerului.....	17
3. CONFIGURAREA ROUTERELOR	18
3.1. SCRIEREA COMENZILOR.....	18
3.1.1. Obținerea ajutorului în scrierea comenzilor.....	18
3.1.2. Taste funcționale.....	19
3.1.3. Indicarea erorilor de scriere a comenzilor.....	19
3.2. CONFIGURAREA DE BAZĂ A ROUTERULUI.....	20
3.2.1. Modurile interfeței de comandă.....	20
3.2.2. Stabilirea numelui router-ului.....	21
3.2.3. Stabilirea parolelor pe router.....	21
3.2.4. Comanda show.....	22
3.3. CONFIGURAREA INTERFEȚELOR ROUTER-ULUI.....	23
3.3.1. Configurarea interfeței seriale a router-ului.....	23
3.3.2. Configurarea interfeței Ethernet (FastEthernet).....	24
3.4. ALTE COMENZI DE CONFIGURARE.....	25
3.4.1. Documentarea interfețelor.....	25
3.4.2. Mesaje de întâmpinare.....	25
3.4.3. Rezoluția numelor gazdelor.....	25
3.4.4. Realizarea copiilor de siguranță a fișierelor de configurare.....	26
3.5. DESCOPERIREA ALTOR DISPOZITIVE DIN REȚEA.....	27
3.5.1. Comanda "show cdp neighbors".....	28
3.5.2. Comenzi pentru administrarea CDP.....	28
3.5.3. Comenzi pentru depanarea CDP.....	29
3.6. COMUNICAREA LA DISTANȚĂ.....	29
3.6.1. Telnet.....	29
3.6.2. Procedura de recuperare a parolei.....	30
4. PROTOCOALE DE RUTARE	32
4.1. INTRODUCERE.....	32
4.2. RUTAREA STATICĂ.....	32
4.3. RUTAREA DINAMICĂ.....	34
4.3.1. Introducere.....	34

Rețele de calculatoare locale

4.3.2. Protocele distance – vector	35
4.3.3. Protocele link state (starea legăturii).....	36
5. PROTOCOALE DE RUTARE VECTOR-DISTANȚĂ RIP ȘI IGRP.....	39
5.1. INTRODUCERE	39
5.2. PROTOCOLUL RIP – ROUTING INFORMATION PROTOCOL.....	40
5.2.1. Utilizarea comenzii ip classless	40
5.2.2. Verificarea configurării protocolului RIP	41
5.2.3. Depanarea protocolului RIP	41
5.3. PROTOCOLUL IGRP – INTERIOR GATEWAY ROUTING PROTOCOL	41
5.4. PROTOCOLUL OSPF - OPEN SHORTEST PATH FIRST.....	43
6. MESAJE DE EROARE ȘI DE CONTROL	44
6.1. MESAJE DE EROARE ICMP	44
6.2. MESAJE DE CONTROL	45
6.2.1. Cerere ICMP de redirectionare (redirect request).....	45
6.2.2. Cerere ICMP de sincronizare – ICMP timestamp.....	46
6.2.3. Cererea de informare – ICMP request / reply	46
6.2.4. Cererea măștii rețelei – address mask request / reply	46
6.2.5. Mesaj de descoperire a "default gateway"	47
6.2.6. Mesaje de control al curgerii și al congestiei rețelei	47
6.3. DEPANAREA ROUTER-ELOR.....	48
6.3.1. Examinarea tabelii de rutare.....	48
6.3.2. Stabilirea rutei implicite.....	49
6.3.3. Utilizarea adreselor MAC și IP pentru determinarea rutei	50
6.3.4. Determinarea costului rutei	50
6.3.5. Testarea rețelei	51
7. LISTE DE CONTROL AL ACCESULUI ÎN REȚEA	53
7.1. INTRODUCERE ÎN LISTE DE ACCES	53
7.1.1. Funcționarea listelor de acces	54
7.1.2. Crearea listelor de acces.....	54
7.1.3. Masca wildcard.....	56
7.1.4. Verificarea Listelor de Acces.....	57
7.2. TIPURI DE LISTE DE ACCES	57
7.2.1. Liste de acces standard.....	57
7.2.2. Liste de acces extinse.....	58
7.2.3. Liste de acces numite	59
7.3. FOLOSIREA LISTELOR DE ACCES	59
7.3.1. Plasarea Listelor de Acces	60
7.3.2. Verificarea Listelor de Acces.....	60
7.3.3. Reguli pentru Listele de Acces	60
7.3.4. Restricționarea accesului VTY	60
8. VLSM (VARIABLE LENGHTSUBNET MASKING) ȘI CIDR (CLASSLESS INTER DOMAIN ROUTING)	62
8.1. VLSM - MĂȘTI DE REȚEA CU LUNGIME VARIABILĂ	62
8.1.1. Introducere	62
8.1.2. Aplicarea conceptului VLSM pentru WAN-uri.....	63
8.2. ADRESAREA IP FĂRĂ CLASE: CLASSLESS INTER DOMAIN ROUTING (CIDR) / SUPERNETAREA 65	
8.2.1. CIDR – Avantaje și dezavantaje	65
8.2.2. Adresarea ierarhică și notația	67
8.2.3. SUPERNETAREA - subnetarea (VLSM) Internetului -.....	67
8.2.4. Caracteristici ale adresării convenționale (bazate pe clase), care nu se modifică sub CIDR ..68	
8.2.5. Exemplu de adresare IP - CIDR.....	70
9. PROTOCOALELE CLASSLES RIPV2 ȘI EIGRP.....	73
9.1. RIPV2	73

9.1.1. Comparație între RIPv1 și RIPv2.....	73
9.1.2. Configurarea RIPv2	74
9.1.3. Ruta implicită.....	75
9.2. ENHANCED INTERIOR GATEWAY ROUTING PROTOCOL (EIGRP)	76
9.2.1. Funcționalitatea și atributele EIGRP	76
9.2.2. Tehnologii incorporate în EIGRP	76
9.2.3. Concepte de routare	77
9.2.4. Pachete EIGRP	78
9.2.5. Configurarea EIGRP în cazul rețelelor IP:.....	79
9.2.6. Verificarea configurației protocolului EIGRP	79
10. CONCEPTELE COMUTĂRII.....	81
10.1. INTRODUCERE ÎN REȚELE LOCALE COMUTATE.....	81
10.1.1. Segmentarea rețelelor.....	81
10.1.2. Funcționarea unui switch	82
10.1.3. Comutarea de Strat 2 și comutarea de Strat 3	82
10.2. BAZELE PROIECTĂRII REȚELOR LOCALE DE CALCULATOARE.....	84
10.2.1. Metodologia de proiectare a rețelelor LAN	85
11. REȚELE VIRTUALE DE CALCULATOARE (VLAN-URI).....	87
11.1. CONCEPTELE VLAN-URILOR	87
11.2. METODE DE IMPLEMENTARE A VLAN-URILOR	89
11.2.1. Implementare a VLAN-urilor pe baza porturilor fizice	89
11.2.2. Metoda statică de implementare a VLAN-urilor.....	89
11.2.3. Metoda dinamică.....	90
11.3. SPANNING TREE PROTOCOL (STP).....	91
12. CONFIGURAREA SWITCH-URILOR PENTRU VLAN-URI.....	93
12.1. INTRODUCERE ÎN SWITCH-URI CU MANAGEMENT	93
12.2. COMENZILE DE CONFIGURARE A VLAN-URILOR	94
12.2.1. Exemplu configurare VLAN.....	99
13. LUCRĂRI DE LABORATOR.....	103
13.1 CONECTAREA ÎN INTERFEȚELOR ROUTERULUI CISCO 2520 ȘI CONFIGURAREA NUMELUI, A PAROLELOR ȘI A ADRESELOR INTERFEȚELOR	103
13.2 CONFIGURAREA RUTELOR STATICE ȘI DINAMICE (PROTOCOLUL RIP).....	108
13.3 CONFIGURAREA ACL-URILOR.....	113
13.4 CALCULAREA SUBREȚELOR FOLOSIND VLSM.....	120
13.5 CONFIGURAREA SWITCH-URILOR CISCO CATALYST 1920.....	125
13.6 CONFIGURAREA UNUI VLAN STATIC	129
14. BIBLIOGRAFIE.....	132